

# Emissionen aus dynamischen Quellen am Beispiel landwirtschaftlicher Anlagen

Wilfried Eckhof und Heike Donhauser

1.	Rechtliche Grundlagen.....	404
2.	Zur Dynamik der Emissionsdaten.....	406
2.1.	Das Tier bzw. die Tiere.....	407
2.2.	Das Haltungszyklogramm .....	409
2.3.	Das Tierverhalten in Verbindung mit dem Tag- und Nachtrhythmus.....	411
2.4.	Der Jahresrhythmus.....	411
2.5.	Die Raumdurchströmung und Stallklimasteuerung.....	412
2.6.	Die Nebenanlagen.....	413
2.7.	Das betriebliche Management – die gute fachliche Praxis .....	413
2.8.	Nachweis der Wirkung emissionsmindernder Maßnahmen .....	413
3.	Konsequenzen im Umgang mit stark dynamischen Emissionsquellen.....	414
4.	Weitere Aspekte bei der Berücksichtigung der Emissionsdaten.....	415
5.	Zusammenfassende Betrachtung.....	416
6.	Quellen .....	417

Wer Anlagen zur Aufzucht oder zum Halten von Nutztieren (Tierhaltungsanlagen) betreibt oder deren Neu- oder Umbau plant, muss die geltenden bau- sowie umweltrechtlichen Rahmenbedingungen beachten und benötigt darüber die entsprechenden Kenntnisse.

Die Situation auf diesem Gebiet war und ist weiterhin durch eine hohe Dynamik (Emissionsminderungsziele der EU, Artenschutz, Tier- und Tierseuchenschutz, Lebensmittelqualität) und eine große Sensibilität in der Öffentlichkeit gekennzeichnet.

Die EU, der Bund und die Länder erlassen mit zunehmendem Tempo Gesetze, Verordnungen, Richtlinien, Normen, Vorschriften, Hinweise, Vollzugshilfen u.ä. Hinzu kommen Novellierungen und Neufassungen von Regelungen sowie Updates von Berechnungsgrundlagen.

Ein Anlass, sich mit der genannten Thematik auseinander zu setzen, sind die gestiegenen Anforderungen an die Aussagenqualität von immissionsprognostischen Gutachten, die insbesondere im Rahmen von Genehmigungsverfahren nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) i. V.m. dem Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz (UVPG) erstellt werden. Ursachen der ständig wachsenden Anforderungen sind wie bereits genannt die

stetige Weiterentwicklung der rechtlichen Rahmenbedingungen auf EU-, Bundes- und Landesebene aber auch die zunehmende *Protestkultur* in Deutschland im Rahmen von Öffentlichkeitsbeteiligungen. So wird insbesondere seitens der betroffenen Öffentlichkeit versucht, durch Hinzuziehen neuer Aspekte vorliegende Gutachten zu erschüttern. Diese Auseinandersetzung ist durch eine zunehmende fachliche und rechtliche Professionalisierung gekennzeichnet. Ausdruck dessen sind auch die zunehmenden gerichtlichen Auseinandersetzungen bis hin zur Anrufung des Bundesverwaltungsgerichtes.

Es stellt sich immer mehr die Frage bis zu welcher Tiefe Gutachten bearbeitet werden müssen, wo sind Grenzen des *Sinnvollen* und der Verhältnismäßigkeit. Viele Antragsteller, aber auch Kommunen und Behörden ja sogar Gerichte wünschen sich einfache, leicht nachvollziehbare Methoden zur Beurteilung der Immissionssituation, wie z.B. die Abstandsregelungen der Technischen Anleitung zur Reinhaltung der Luft (TA Luft). Das Gegenteil ist aber der Fall. Gutachten erlangen immer mehr die Qualität von wissenschaftlichen Untersuchungen. Demgegenüber wurde in Verwaltungsgerichtsurteilen jedoch festgestellt, dass im Rahmen von Umweltverträglichkeitsprüfungen die Untersuchungstiefe dort endet, wo noch keine wissenschaftlichen Untersuchungsergebnisse vorliegen. Ein Genehmigungsverfahren i. V.m. einer Umweltverträglichkeitsprüfung ist kein Suchverfahren (vgl. beispielsweise auch aktuellen Beschluss 12 LA 55/10 vom 09.08.2011 vom Oberverwaltungsgericht Niedersachsen bezüglich Bioaerosole).

Völlig neue Maßstäbe setzt hingegen das Urteil des Bundesverwaltungsgerichtes (BVG) vom 14.04.2010 (BVerwG 9 A 5.08). Darin ist u.a. die Zulässigkeit von zusätzlichen, also irrelevanten Stickstoffeinträgen in Gebieten gemäß Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-Richtlinie, vom 21. Mai 1992, 92/43/EWG) festgeschrieben worden.

Auch in der Beurteilung von Geruchsimmissionen hat die Irrelevanz eine große Bedeutung. Die Irrelevanz entscheidet u.a. über die Größe eines Beurteilungsraumes.

Insbesondere das genannte BVG-Urteil gab letztlich Anregung, über die Dynamik und über Grenzen der Aussagegenauigkeit von Emissionen und Immissionen nachzudenken.

Dabei erhebt der vorliegende Beitrag keinen Anspruch auf Vollständigkeit bzw. Detailliertheit auf der Basis wissenschaftlicher Grundlagen. Er zeigt vielmehr wichtige Erfahrungen aus der langjährigen Arbeit des Ingenieurbüros Dr.-Ing. Wilfried Eckhof und will vor allem Denkanstöße geben.

## 1. Rechtliche Grundlagen

Gutachterliche Aussagen zur Immissionssituation sind fester Bestandteil jedes Genehmigungsantrages zur Errichtung oder Änderung von emittierenden Anlagen. Darüber hinaus werden entsprechende Gutachten benötigt, wenn Beschwerdesituationen oder Ursachen von Umweltschäden zu beurteilen sind. Rechtliche Grundlagen bilden Regelungen des Immissionsschutz-, des Umwelt- und des Baurechtes, aber daneben auch des Bürgerlichen Gesetzbuches, wenn es um Unterlassungs- und Duldungsrechte im Nachbarschaftsverhältnis geht.

Im Mittelpunkt dieses Beitrages stehen insbesondere Tierhaltungsanlagen. Für diese Anlagen gibt es einen großen Umfang rechtlicher Regelungen. Insofern sind immer die Wechselwirkungen mit anderen Rechtsbereichen und der integrative Ansatz zu beachten.

Neben den gesetzlichen Regelungen gibt es eine Vielzahl von Verordnungen, Verwaltungsvorschriften, Richtlinien, Normen und technische Regelwerke (Bild 1). Zu beachten sind daneben besonders Urteile mit normkonkretisierenden Wirkungen, wie das o. g. Urteil des BVG zu Stickstoffeinträgen in FFH-Gebieten.

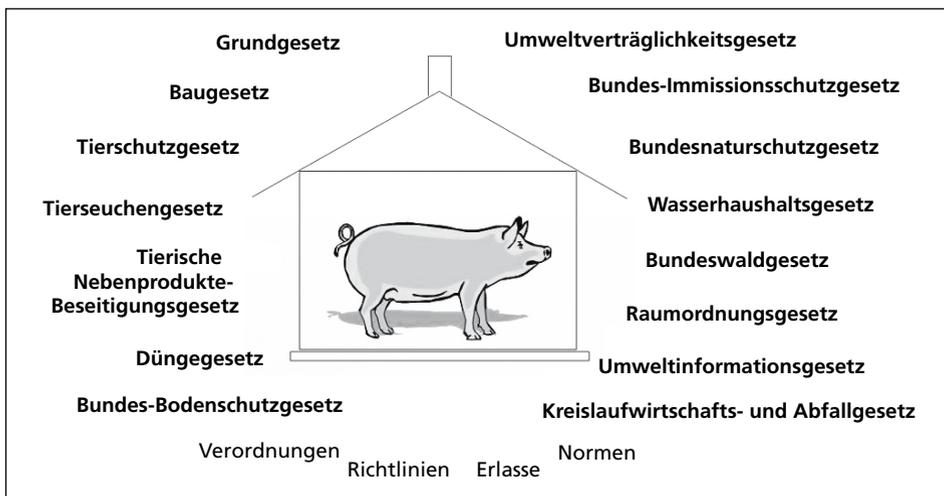


Bild 1: Übersicht über wichtige gesetzliche Regelungen

Generell sind zum Nachweis der Umweltverträglichkeit und damit der Genehmigungsfähigkeit von Anlagen auf der Grundlage der rechtlichen Rahmenbedingungen die möglichen Wirkungen auf die Schutzgüter zu beurteilen.

Es ist nachzuweisen, dass die Schutzgüter Menschen, einschl. der menschlichen Gesundheit, Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt, Boden, Wasser, Luft, Klima, Landschaft, Kultur und sonstige Sachgüter vor schädlichen Umwelteinwirkungen geschützt werden und dem Entstehen schädlicher Umweltwirkungen vorgebeugt wird.

Im Fokus von Tierhaltungsanlagen stehen insbesondere die luftgetragenen Emissionen:

- Geruchsstoffe,
- Ammoniak,
- Staub sowie zunehmend
- Bioaerosole.

Auch Schall spielt eine wichtige Rolle, ist aber nicht Gegenstand dieses Beitrages.

Rechtlich zu unterscheiden ist zwischen Emissionen und Immissionen sowie zwischen Vorsorge und Schutz. Die qualitativen Anforderungen an immissionsprognostische Gutachten sind in den letzten Jahren erheblich gewachsen. Dazu beigetragen hat die generell geforderte Reduzierung von Umweltbelastungen, die öffentliche Diskussion zu Tierhaltungsanlagen und daraus resultierend rechtliche Auseinandersetzungen. In einem immissionsprognostischen Gutachten ist im Regelfall die gesamte Kausalitätskette von der Emission, der Transmission, der Immission und der Exposition bis hin zur Wirkung zu beurteilen (Bild 2).

Im Ergebnis jeder Beurteilung müssen der Gutachter, die Behörde oder das Gericht prüfen, ob eine erhebliche Beeinträchtigung der oben genannten Schutzgüter vorliegt. Damit treffen sie die Entscheidung zu *ja* oder *nein*. Diese Schwarz-Weiß-Situation ist aber in der Realität praktisch nicht vorhanden, sondern es gibt in der Kausalitätskette Einflussfaktoren mit großen Schwankungen und Spannweiten. Das trifft im Prinzip auf alle genannten Emissionsfrachten aus Tierhaltungsanlagen in ähnlicher Weise zu.

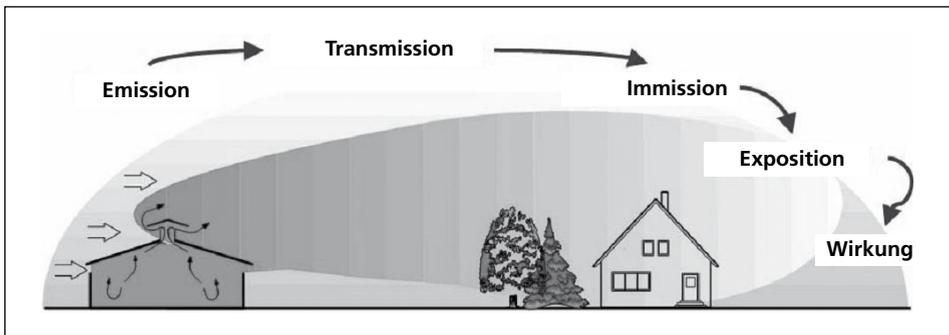


Bild 2: Prozesskette des Immissionssschutzes

Quelle: Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL) (Hrsg.): KTBL-Schrift 447: Handhabung der TA Luft bei Tierhaltungsanlagen, Ein Wegweiser für die Praxis. 2006

Forderungen nach höherer Beurteilungsqualität haben dort ihre Grenzen, wo natürliche Schwankungen und Spannweiten mess- oder modelltechnisch nicht mehr erfasst bzw. abgebildet werden können. Computergestützte Modellberechnungen können eine hohe Genauigkeit suggerieren. Die Ergebnisse können aber nie genauer sein als die Eingabedaten und dass sind in erster Linie auch die Emissionsdaten.

Emissionen werden in der Regel als Emissionsmassenstrom beschrieben, der durch eine Stoffkonzentration und einen Massenstrom definiert ist. Beide Faktoren unterliegen einer hohen Dynamik, mit dem sich das nachfolgende Kapitel befasst. Hinzu kommen messtechnisch bedingte Spannweiten und Messfehler, die durch verbesserte Messmethoden und Messtechnik zwar eingeschränkt aber nicht beseitigt werden können.

Weitere dynamische Faktoren in der Kausalitätskette sind die Transmissionsbedingungen (Windverhältnisse, stoffliche Veränderungen), die Standorteinflüsse, das Depositionsverhalten, die Einwirkungen auf die Schutzgüter und deren Sensibilität.

## 2. Zur Dynamik der Emissionsdaten

Emissionen sind im Kontext des vorliegenden Beitrages im Sinne des BImSchG, die von einer Anlage ausgehenden Luftverunreinigungen.

Emissionsdaten gehören zu den wichtigsten Primärdaten und sind Grundlage für die Ermittlung möglicher Umweltwirkungen. Sie werden vorrangig als Eingangsdaten für Ausbreitungsrechnungen benötigt, um Immissionswirkungen auf die Schutzgüter zu ermitteln. Sie sind das erste Glied in der Kausalitätskette. Fehler in diesem Bereich pflanzen sich in der Kette fort und können erhebliche Probleme verursachen.

Wo liegen die Ursachen für die starke natürliche Dynamik der Emissionen im landwirtschaftlichen Bereich? Eine Ursache liegt in der Dynamik des Emissionsverhaltens bei der Emissionsentstehung.

Am Beispiel der Nutztierhaltung wird hierauf eingegangen.

Welche Faktoren verursachen die hohe Dynamik des Emissionsverhaltens?

- das Tier bzw. die Tiere,
- das Haltungszyklogramm,

- das Tierverhalten in Verbindung mit dem Tag- und Nachtrhythmus,
- der Jahresrhythmus mit Auswirkungen auf den Wärme- und Lüftungsbedarf
- die Raumdurchströmung und Stallklimasteuerung mit Zu- und Abluftführung,
- die Nebenanlagen (Dung-, Gülle- und Futterlager),
- das betriebliche Management – *die gute fachliche Praxis*.

Auf die einzelnen Aspekte wird im Folgenden näher eingegangen. Die Aussagen beziehen sich vorrangig auf Geruchsemissionen. Es kann davon ausgegangen werden, dass auch die anderen relevanten Emissionen, wie Ammoniak und Staub sich ähnlich dynamisch verhalten.

### 2.1. Das Tier bzw. die Tiere

Jedes Tier verursacht spezifische Gerüche und jeder Mensch kann in der Regel den Geruch nach der Tierart unterscheiden. Es werden Gerüche bzw. Geruchsstoffe freigesetzt. Gerüche aus Stallanlagen sind komplexe Gemische aus einer Vielzahl von Komponenten.

Wissenschaftliche Untersuchungen zur Zusammensetzung und zu den Eigenschaften der einzelnen Komponenten liegen kaum vor. Die Universität Hohenheim beabsichtigt, hierzu wissenschaftliche Untersuchungen anzustellen. Derzeit wird der Geruch nicht differenziert betrachtet. Es ist aber davon auszugehen, dass es große Unterschiede zwischen den Tierarten gibt, da der Geruch bei einigen Tieren eine starke biologische Funktion hat, wie z.B. bei Schweinen. Bei Geflügel ist dies weniger der Fall. Es stellt sich auch die Frage: Was riecht eigentlich, das Tier oder seine Ausscheidungen oder beides? Den Tiergeruch wird man kaum beseitigen können, aber die Ausscheidungen kann man entfernen oder behandeln. Hierauf konzentrieren sich bereits einige Minderungsmaßnahmen.

Tiere unterscheiden sich nicht nur nach der Art, sondern auch nach der Rasse, der Zuchtlinie und dem züchterischen Fortschritt.

Eine erhebliche Dynamik der Emissionen wird durch das Wachstum der Tiere verursacht.

Zu unterscheiden ist zwischen *wachsenden* Tieren, zu denen alle Aufzucht- und Masttiere gehören und nicht bzw. wenig wachsende Tiere, zu denen alle *erwachsenen* Tiere gehören, wie Milchkühe, Sauen, Legehennen (Konsum- und Zuchteiererzeugung), Legeputen, Legeenten und Mutterschafe sowie die zur Zucht erforderlichen männlichen Tiere, wie Bullen, Eber, Hähne und Schafböcke.

Berechnungsgrundlage für die Gewichtszunahme über die Lebensdauer sind Darstellungen der Lebendmasseentwicklung, so genannte *Wachstumskurven* (Bilder 3 und 4 sowie Tabellen 1 und 2). Diese müssen für alle Tierarten, Tierrassen und Zuchtlinien gesondert ermittelt werden und unterliegen zusätzlich fütterungs- und haltungsbedingten Schwankungen.

Verbunden mit dem Wachstum der Tiere sind der zunehmende Bedarf an Futter und Wasser mit Auswirkungen auf den Energieumsatz, den Lüftungs- und Liegeflächenbedarf sowie die zunehmende Anfallmenge von tierischen Ausscheidungen. Damit verändert sich erheblich das Emissionspotential des Einzeltieres über die gesamte Haltungsdauer.

Durch die Tiere verursachte Emissionen bestehen prinzipiell aus mehreren Komponenten, u.a. wie bereits erwähnt aus dem Eigengeruch der Tiere und dem Geruch ihrer Ausscheidungen aber auch aus dem Futtergeruch, insbesondere verursacht durch den Einsatz von Silage in der Rinderfütterung oder von riechenden Flüssigfutterkomponenten bei der

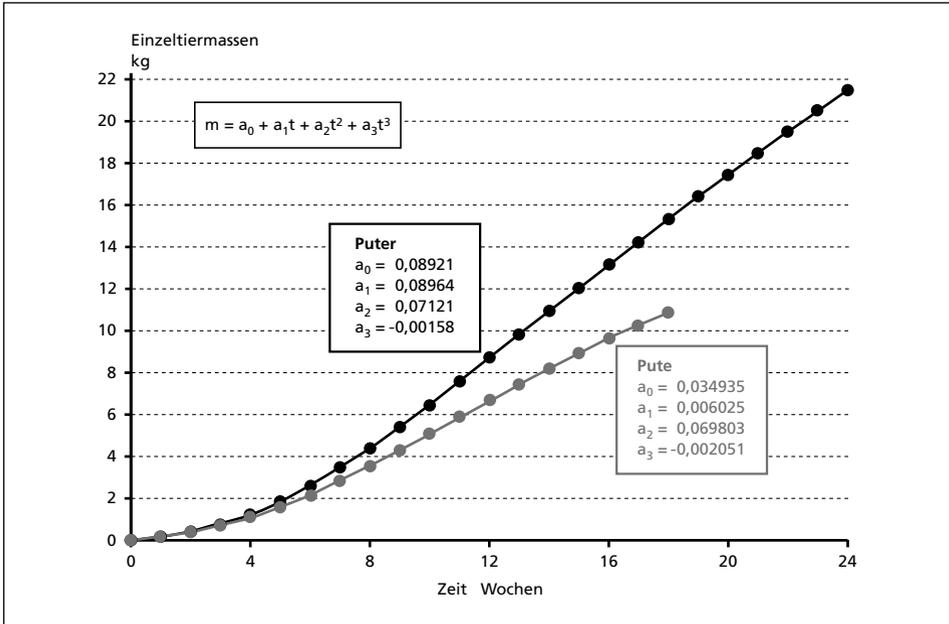


Bild 3: Entwicklung der Tierlebensmasse bei Puten

Quelle: Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg – Brandenburgische Landesgesellschaft mbH (BLG), Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim (ATB): Richtlinie Emissionsminderung Putenhaltung (Entwurf), 1996

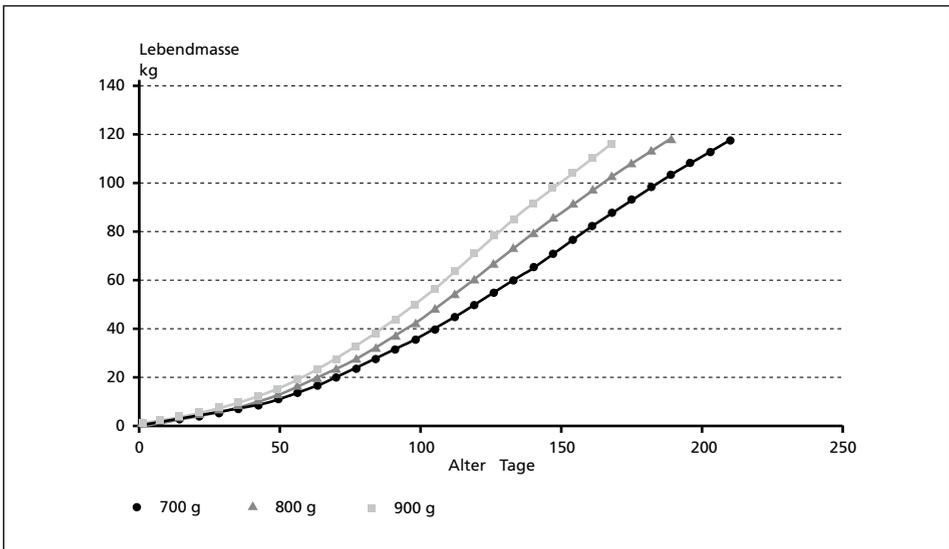


Bild 4: Entwicklung der Tierlebensmasse bei Mastschweinen in Abhängigkeit von der täglichen Zunahme (700, 800 und 900 g/d; DLG 2002)

Quelle: Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL) (Hrsg.): KTBL-Schrift 447: Handhabung der TA Luft bei Tierhaltungsanlagen, Ein Wegweiser für die Praxis. 2006

Tabelle 1: Beispiele der Gewichtszunahmen bei *wachsenden* Tieren

Tierart	Gewicht bei Beginn der Haltung kg	Gewicht bei Ende der Haltung kg	Faktor der Gewichtszunahme
Ferkel (bei der Sau)	1	8	8
Absatzferkel	8	25	3,1
Mastschweine	25	110	4,4
Broiler	0,04	1,6/2,0/2,5	40/50/62,5
Legehennen (Aufzucht bis zur Legereife)	0,035	1,3/1,5	37/43
Mastenten (Pekingenten)	0,06	3	50
Putenhennen, 16 Wochen	0,08	9,5	120
Putenhähne, 21 Wochen	0,08	19	240
Jungrinder	40	400	10
Mastrinder	40	600	15

Tabelle 2: Beispiele der Gewichtszunahmen bei *erwachsenen* Tieren

Tierart	Gewicht bei Beginn der Haltung kg	Gewicht bei Ende der Haltung kg	Faktor der Gewichtszunahme
Milchkühe	400	600	1,5
Legehennen	1,3/1,5	2/3	1,5/2
Sauen	120	250	2,1
Legeputen	13	17	1,3
Legeenten	3,2	3,5	1,1

Fütterung von Schweinen. Da die Ausscheidungen der Tiere einen erheblichen Anteil an den Emissionen haben, entscheidet der Umgang mit den Ausscheidungen maßgeblich über deren Emissionswirkung. Diesbezüglich gibt es verschiedene Strategien:

- Schnelle Entfernung der Ausscheidungen aus dem Aufenthaltsbereich der Tiere. Dazu kommen Spaltenböden im Zusammenhang mit geschlossenen Rohrleitungssystemen oder stationäre bzw. mobile mechanische Entmistungssysteme zur Anwendung.
- Schnelle Trocknung der Ausscheidungen zur Unterbindung biochemischer Um- und Stofffreisetzungprozesse. Diese Methode findet in der Geflügelhaltung als Kotbandtrocknung breite Anwendung.
- Bindung der Ausscheidungen durch Einstreu. Soweit Ställe mit Einstreu betrieben werden, kann durch die Einstreumenge und -qualität sowie das Einstreumanagement die Emissionswirkung entscheidend beeinflusst werden.

Darüber hinaus wird die Wirkung des Einsatzes verschiedener Zuschlagstoffe zum Futter und zum Tränkwasser oder bei der Stallklimatisierung (Vernebelung) im Hinblick auf mögliche Emissionsminderungspotenziale erforscht.

## 2.2. Das Haltungszyklogramm

Jede Tierart unterliegt spezifischen Bedingungen hinsichtlich der Haltungsdauer und Haltungsstufen (Tabelle 3).

Tabelle 3: Anzahl der Haltungsstufen in der Tierhaltung

Tierart	Haltungsdauer (Geburt bis Haltungsende)	Anzahl der Haltungsstufen (Geburt bis Haltungsende)
Mastschweine	~ 200 Tage	3 – 4
Sauen	~ 3 Jahre	6
Kühe	6 – 7 Jahre	5
Mastrinder	bis 2 Jahre	2 – 3
Broiler	32 – 42 Tage	1
Legehennen	70 – 80 Wochen	2
Mastenten (Pekingenten)	6 – 7 Wochen	2
Mastputen – weiblich	16 Wochen	2
Mastputen – männlich	21 – 22 Wochen	2

Die Notwendigkeit der Einteilung in Haltungsstufen ergibt sich aus den sich verändernden Haltungsanforderungen. Gründe sind insbesondere der Platzbedarf, die Futtermittelfversorgung, die Temperatur- und Lüftungsanforderungen, die Tierplatzfunktion (Mast, Zucht) und die Ausstattung mit technischen Ausrüstungen wie Legenester, Melktechnik, Ferkelnestern usw. Am Beispiel der Putenmast wird ein Haltungszyklogramm dargestellt (Bild 5).

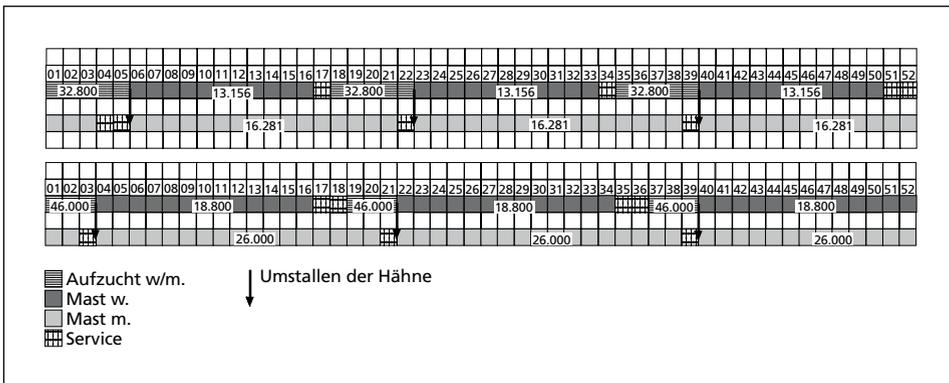


Bild 5: Beispiel eines Haltungszyklogramms in einer Putenmastanlage

Aus den differenzierten Anforderungen zwischen der Putenaufzucht sowie der Mast männlicher und weiblicher Tiere ergeben sich verschiedene Möglichkeiten der Anlagen- und Zyklogrammgestaltung. Dies hat direkte Auswirkungen auf den Emissionsrhythmus einer Anlage.

Besonders typisch ist das starke *sägezahnartige* Emissionsverhalten bei der Broilermast. Bedingt durch die veterinärmedizinischen Anforderungen werden solche Anlagen überwiegend nach dem Rein-Raus-Prinzip betrieben. Die Ställe sind zunächst völlig leer, werden dann gleichzeitig komplett mit Küken belegt, die dann bis zum Endgewicht im Stall verbleiben. Die Tiere werden dann gleichzeitig komplett ausgestallt. Nach einer Serviceperiode von bis zu zwei Wochen beginnt der Rhythmus erneut. Damit wechseln sich Perioden mit keinen, geringen und hohen Emissionen ab. Jährlich ergeben sich im Regelfall in der Broilermast etwa acht Haltungsdurchgänge (Bild 6).

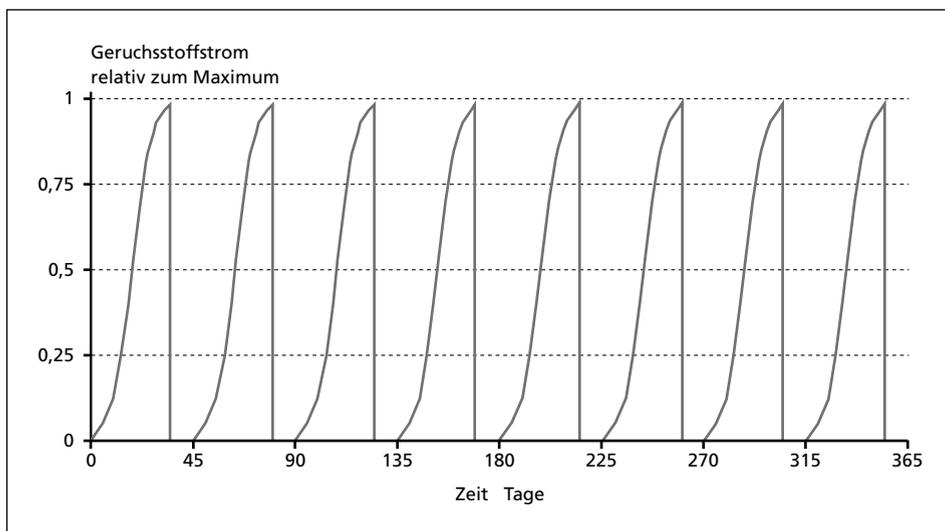


Bild 6: Schematische Darstellung der Geruchsemissionen in der Broilermast

Dieses stark schwankende Emissionsverhalten ist aufgrund der wesentlich längeren Haltungsperioden und des geringen Wachstums der Tiere bei der Legehennen- und Milchviehhaltung nicht in dieser ausgeprägten Form zu verzeichnen. Unterschiede gibt es jedoch auch beim gruppenweisen Management. Dies ist von Bedeutung, wenn in Tierhaltungsanlagen die Tiere gruppenweise ein-, um- und ausgestallt werden und/oder Managementmaßnahmen wie Füttern, Einstreuen, Entmisten, Melken usw. gruppenbezogen durchgeführt werden. Bedeutsam sind auch die Ein-, Um- und Ausstellungszeiten sowie die erforderlichen Servicezeiten für das Entmisten, Reinigen, Trocknen, Desinfizieren und Einstreuen. Zu beachten sind Saisoneinflüsse, wie z.B. die Weide- und Auslaufhaltung bei Rindern oder die saisonbedingte Gänsemast und somit zyklogrammbedingte Zeiten der Nichtbelegung von Tierplätzen.

### 2.3. Das Tierverhalten in Verbindung mit dem Tag- und Nachtrhythmus

Der Tag- und Nacht-Rhythmus wirkt sich besonders hinsichtlich der zwei folgend genannten emissionsbeeinflussenden Faktoren aus:

- Tieraktivitäten mit abwechselnden Ruhe- und Aktivitätsphasen (Füttern, Melken, Eierlegen, Entmisten, Tierkontrolle),
- Tag- und Nachtschwankungen der Temperatur- und Luftfeuchtigkeit; da die Steuerung der Lüftungsanlagen bei zwangsgelüfteten Systemen temperaturabhängig erfolgt, ergeben sich erhebliche Auswirkungen auf das Emissionsverhalten (Bild 7).

### 2.4. Der Jahresrhythmus

Der Jahresrhythmus hat besonderen Einfluss auf den Lüftungs- und Wärmebedarf der Ställe.

Die Lüftungsrate ist keine konstante Größe, sondern wird bei zwangsgelüfteten Ställen mit Hilfe von Klimacomputern in Abhängigkeit von insbesondere der Lufttemperatur geregelt. Diese unterliegt den üblichen Jahres- und Tagesschwankungen. Die Winter- und Sommerlüftungsrate unterscheiden sich etwa um den Faktor 10 (Tabelle 4).

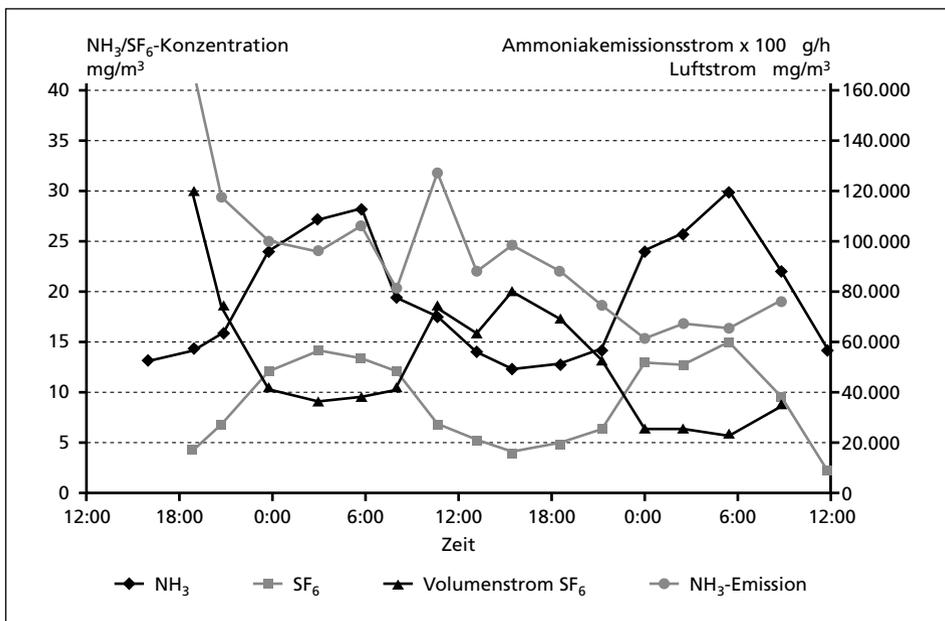


Bild 7: Beispiel einer Verlaufsmessung über zwei Tage zur Bestimmung der Ammoniakemission aus einem Legehennenstall

Quelle: Krause, K.-H.; Müller, H.-J.: Vortrag *Messungen zum Emissionsverhalten von Stallanlagen*, 7. Informationsveranstaltung *Umweltverträgliche Landwirtschaft* am 23./24.04.2009 in Berlin

Tabelle 4: Verteilung der Luftraten nach DIN 18910-1 auf die Anteile der Jahresstunden

Luftrate		Jahresstunden	
		%	h
Sommerluftrate	100 % vom Maximum	10	876
hohe Luftrate	80 % vom Maximum	20	1.752
mittlere Luftrate	40 % vom Maximum	40	3.504
kleine Luftrate	20 % vom Maximum	20	1.752
Winterluftrate	10 % vom Maximum	10	876

Quelle: KTBL-Arbeitspapier 126, Handhabung der VDI-Richtlinien 3471 Schweine und 3472 Hühner, SCHIRZ, S., 1989 modifiziert nach Petit, 1974 und DLG, 1976

Die tatsächlichen Luftraten werden, insbesondere bei extremen Wettersituationen, wie lange Wärme- oder Kälteperioden, von den Tabellenwerten abweichen.

Bei windinduzierten Quellen, wie an Offenställen oder Ställen mit Schwerkraftlüftung, ergeben sich durch den Wind und den thermischen Auftrieb weitere stark dynamische Einflüsse.

## 2.5. Die Raumdurchströmung und Stallklimasteuerung

Die Raumdurchströmungsverhältnisse wirken sich ebenfalls direkt auf das Emissionsverhalten aus. Emissionen werden wesentlich bestimmt durch den Stoffübergang von

einer emittierenden Oberfläche in die Umgebung. Maßgeblich ist die Art der Oberfläche, ihr Verschmutzungsgrad, ihre Temperatur aber auch die Luftgeschwindigkeit über der Oberfläche. So ist von Bedeutung, wie die Luft durch den Stall geführt wird. Primär dient die Lüftung der Gesunderhaltung der Tiere. Durch Optimierung der Stallklimatisierung und der Stalldurchströmung können deshalb die Bedingungen für die Tiere aber auch das Emissionsverhalten verbessert werden.

Durch Berücksichtigung der Ergebnisse von Strömungssimulationen lassen sich positive Effekte erzielen. Erheblichen Einfluss haben diesbezüglich das Stallgebäude, die Haltungstechnik und besonders die Lüftungstechnik mit den erforderlichen Zu- und Abluftöffnungen.

Jede Tierart und jede Haltungstechnologie erfordern spezifische Haltungsbedingungen mit Auswirkungen auf die Emissionsfaktoren. Im *Nationalen Bewertungsrahmen Tierhaltungsverfahren* [1] liegen hierzu relativ ausführliche Ausarbeitungen vor, jedoch leider ohne Angaben zu spezifischen Emissionsfaktoren.

### 2.6. Die Nebenanlagen

Die Nebenanlagen wie Dung-, Gülle- und Silage-/Futterlager können sich von Stallanlage zu Stallanlage stark unterscheiden und sind deshalb individuell zu berücksichtigen. Die Dynamik dieser Emissionsquellen ergibt sich aus der Bewirtschaftung selbst. So ergeben sich unterschiedliche Füllstände und Oberflächen. Hinzu kommt, dass es sich überwiegend um windinduzierte Quellen handelt, die stark von Windstärke und -richtung sowie der Temperatur beeinflusst werden.

### 2.7. Das betriebliche Management – die gute fachliche Praxis

Das Emissionsverhalten wird zu einem nicht unwesentlichen Teil durch das betriebliche Management einer Tierhaltungsanlage bestimmt.

Akute Beschwerdesituationen zum Beispiel über erhebliche Geruchsbelästigungen sind nach eigenen Erfahrungen nicht zwingend anlagenbedingt, sondern haben ihre Ursache eher im nicht bestimmungsgemäßen Betrieb der Anlagen bzw. in kurzzeitigen emissionsträchtigen Vorgängen, wie Ausstallen, Entmisten, Güllehomogenisierung und -umschlag. Wie bereits erwähnt tragen dazu auch Geflügelmastanlagen in der Endmastphase bei ungünstigen Witterungsbedingungen bei. Positive Effekte können durch eine gute Stallklimagegestaltung, eine gute Einstreuversorgung und ein hohes Niveau bei der Reinigung und Entmistung erreicht werden.

Zu beachten ist auch die höhere Sensibilität der Menschen zu bestimmten Tages-, Wochen- oder Jahreszeiten.

Diesbezüglich können durch ein gutes betriebliches Management Konfliktsituationen vermieden oder vermindert werden.

### 2.8. Nachweis der Wirkung emissionsmindernder Maßnahmen

Emissionsdaten werden auch benötigt, um die Wirkung emissionsarmer Techniken sowie emissionsmindernder Maßnahmen nachzuweisen. Hinsichtlich der Emissionsminderung gibt es viele Ausarbeitungen aber wenig konkrete allgemein akzeptierte Angaben. Konkrete Angaben sind aber erforderlich, wenn in der Praxis Emissionsminderungsziele erreicht werden sollen oder müssen.

Im *Nationalen Bewertungsrahmen Tierhaltungsverfahren* und auch in der neuen Richtlinie VDI 3894 Blatt 1 [2] wurden Ausführungen zu emissionsmindernden Maßnahmen gemacht. Die Aussagen sind für den praktischen Vollzug in der Genehmigungspraxis noch nicht ausreichend mit konkreten Messungen belegt. Hinzu kommt, dass es derzeit keine abgestimmten Messvorschriften gibt. Die Schwierigkeiten ergeben sich auch aus der Dynamik der Prozesse selbst, da mögliche Effekte von den natürlichen Schwankungen überdeckt werden. Daher sind Emissionsdatenermittlungen in Anlagen der Tierhaltung sehr aufwändig und scheitern darüber hinaus bereits häufig an der Finanzierung.

Derzeit gibt es im Gegensatz zu anderen Bereichen der Wirtschaft keine Regelung zur Zuständigkeit und Finanzierung solcher Datenermittlungen.

### 3. Konsequenzen im Umgang mit stark dynamischen Emissionsquellen

Emissionsdaten und ihre Qualität stehen häufig in der öffentlichen Kritik. Warum?

- Die verfügbaren Emissionsdaten beruhen weitgehend auf Literaturrecherchen mit unterschiedlicher Qualität.
- Die Ermittlung dieser Daten erfolgte nicht auf einer einheitlichen methodischen Grundlage.
- Die verfügbaren Emissionsdaten sind unzureichend differenziert.
- Im *Nationalen Bewertungsrahmen Tierhaltungsverfahren* sind über 120 Haltungsverfahren beschrieben. Eine Untersetzung mit Emissionsdaten ist nur sehr eingeschränkt erfolgt. Spezielle Angaben zur Emissionsminderung enthalten überwiegend Aussagen zu Tendenzen ohne Wertangaben.
- Die jetzt als Weißdruck veröffentlichte Richtlinie des VDI 3894 Blatt 1 enthält bereits differenziertere Angaben zu den Emissionen aus Tierhaltungsanlagen auf der Basis umfangreicher Recherchen. Sie haben den Charakter von Konventionenwerten. Enthalten ist eine *Öffnungsklausel*, die Weiterentwicklungen nach dem Stand der Technik und zwar hinsichtlich der Tierhaltung als auch der Beurteilungsmethodik zulässt.
- Emissionsdaten stehen bisher fast ausschließlich als Jahresmittelwerte zu Verfügung. Damit kann das in der Regel sehr dynamische Emissionsverhalten von Tierhaltungsanlagen nur eingeschränkt abgebildet werden.

Der Umgang mit solchen Quellen in der gutachterlichen Praxis erfordert in erster Linie Sachkenntnisse, insbesondere zu den landwirtschaftsspezifischen Produktionsabläufen, dem Tierverhalten, den biologischen Prozessabläufen usw. Eine Gleichsetzung mit Industrieanlagen ist deshalb nicht sachgerecht.

Differenzierte bzw. gegensätzliche Anforderungen erbeben sich insbesondere aus Tierschutzgründen. Diesbezüglich werden einerseits Offen- und Auslaufstallsysteme angestrebt, andererseits aber gekapselte Stallanlagen mit 10 m hohen Abluftschächten und Abgasreinigungsanlagen gefordert.

Besonders die Gleichsetzung von Abgasen (aus der Industrie) und Abluft (aus Stallanlagen) ist nicht gerechtfertigt. Der Spezifik landwirtschaftlicher Emissionsquellen werden solche Ansätze nicht gerecht.

Wie soll mit den stark dynamischen Quellen aus der Landwirtschaft nun umgegangen werden?

Tatsache ist, dass die Dynamik der Quellen natürliche Ursachen hat und sich nicht vermeiden lässt. Es handelt sich nicht um Messfehler, die durch bessere Messtechnik und Messmethodik verringert werden können. Tatsache ist auch, dass der ganze Umfang der Dynamik in Beurteilungsverfahren nicht abgebildet werden kann. Insofern bedarf es vereinfachter Verfahren, die die Wirklichkeit hinreichend genau abbilden und rechtlich *auf der sicheren Seite* liegen ohne den Grundsatz der Verhältnismäßigkeit zu verlassen. Vereinfachungen in der Beurteilungspraxis sind deshalb unverzichtbar. Deshalb sind auch die in Nebenbestimmungen zu Genehmigungsbescheiden behördlich geforderten Messungen zum Nachweis der per Konvention angenommenen Emissionswerte nicht zielführend und unverhältnismäßig.

### 4. Weitere Aspekte bei der Berücksichtigung der Emissionsdaten

Bei der Berücksichtigung von Emissionen im Rahmen der Beurteilungen von Immissionen kommen weitere rechtlich und methodisch bedingte Konventionen hinzu.

Bei der Beurteilung von Geruchsmissionen wird zum Beispiel nicht nach Art und Intensität eines Geruches unterschieden. Die derzeitige Bewertung nach der *Geruchsmissions-Richtlinie – GIRL – Feststellung und Beurteilung von Geruchsmissionen* der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) kennt nur eine Zeitbewertung: *Es riecht oder es riecht nicht*. Diese Wahrnehmung wird allerdings durch die Definition der Geruchsstunde weiter verzerrt. Eine Geruchsstunde entspricht nicht der Realzeit, sondern ist als Zeitanteil von zehn Prozent einer Stunde definiert. Riecht es in zehn Prozent einer Stunde, so wird die gesamte Stunde als Geruchsstunde angenommen. Im Ergebnis des von einigen Bundesländern durchgeführten Geruchsprojektes für Tierhaltungsanlagen wurde zusätzlich ein Belästigungsfaktor eingeführt. Dieser wurde aber nicht, wie es logisch wäre, von der Emissionsseite abgeleitet, sondern als Faktor auf der Immissionsseite eingeführt. Dieses Vorgehen ist umstritten, da der kausale Zusammenhang zwischen Emission und Immission sich nicht mehr logisch erschließt. Die Ursache für dieses Vorgehen ist vor allem im Beurteilungssystem der GIRL begründet, da es sich um ein reines Zeitbewertungssystem handelt. Dies führt zu einer weiteren Verzerrung der tatsächlichen Geruchswahrnehmung. Bei einem Faktor von 0,5 für Rinder erfolgt eine Halbierung der Immissionshäufigkeit und bei einem Faktor von 1,5 für Broiler und Puten wird die Immissionshäufigkeit mit diesem Faktor multipliziert.

Insofern gibt es im Modellsystem der Geruchsbeurteilung mehrere Variable. Die Dynamik der Emissionsquellen, die weitgehend natürlichen Schwankungen unterliegt, der Windeinfluss als statistische Größe mit stochastischem Charakter und der begrenzt modelltechnisch darstellbare Geländeeinfluss können nicht vollständig abgebildet werden und erfordern deshalb Konventionen und Vereinfachungen.

Modellsysteme zur Beurteilung von Immissionen bedürfen daher der ständigen Weiterentwicklung, um die tatsächlichen Verhältnisse immer besser abbilden zu können. Sie bedürfen jedoch keiner Verkomplizierung.

Im Workshop des Umweltbundesamtes im Dezember 2009 [3] wurde für den Bereich der Beurteilung von Ammoniakimmissionen eine Fehlergrenze von dreißig Prozent diskutiert. Das entspricht einer Stickstoffdeposition von etwa 5 bis 6 kg N/ha • a. Diese Grenze kann auf Grund der natürlichen Dynamik und der messtechnischen Bedingungen kaum unterschritten werden. Die Forderung nach einer Irrelevanzgrenze von 3 % der Critical-Load-Werte gemäß dem bereits erwähnten Urteil BVerwG 9 A 5.08 vom 14.04.2010, die je nach zu berücksichtigendem Critical load einer Stickstoffdeposition ab 0,15 kg N/ha • a entspricht, ist aber aus Sicht der Beurteilungsmethodik unter Beachtung der Dynamik des Systems unrealistisch.

## 5. Zusammenfassende Betrachtung

In einem Genehmigungsverfahren ist mit hinreichender Sicherheit nachzuweisen, dass von einer Anlage keine schädlichen Umwelteinwirkungen auf die Schutzgüter hervorgerufen werden können. Durch die umfangreiche Behörden- und Öffentlichkeitsbeteiligung ergibt sich ein hoher Qualitätsanspruch. Unsicherheiten ergeben sich insbesondere aus der begrenzten Verfügbarkeit differenzierter Emissionsdaten sowie aus dem Beurteilungssystem in der gesamten Kausalkette. Insofern müssen nicht nur die Einzeldaten eine hohe Qualität aufweisen, sondern das gesamte Beurteilungssystem.

Die Notwendigkeit der Beurteilung des Emissions- und Immissionsverhaltens von Anlagen in verwaltungsrechtlichen Verfahren sowie bei Streitfällen erfordert in der Regel die Hinzuziehung von Sachverständigen. Während vor Gericht der Sachverständige in der Wahl der Beurteilungsmethodik frei ist, sind in Verwaltungsverfahren, wie Genehmigungen nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz, in der Regel die geltenden Verwaltungsvorschriften, Erlasse, Richtlinien usw. zu beachten. Diese Regelwerke und die darin verankerten Methoden können einen tatsächlichen Sachverhalt immer nur begrenzt abbilden und zwar besonders dann, wenn es sich um Planvorhaben handelt und ein zukünftiger Zustand beurteilt werden soll. Die notwendige Ergebnisqualität hängt von den Qualitäten des Modells und der Eingangsparameter ab. Wie dargestellt, sind besonders Anlagen der Tierhaltung durch eine hohe Dynamik geprägt. Deshalb sind derzeit und werden auch zukünftig Vereinfachungen und Konventionen der Berechnungsgrundlagen erforderlich sein.

Sinnvoll ist ein gestuftes Vorgehen vom geringeren zum höheren Aufwand. Das bedeutet, dass eine Beurteilung nicht so genau wie möglich, sondern so genau wie nötig erfolgen muss. Da das Ziel der Beurteilung eine *sichere* Aussage ist, kann dort, wo mit geringerem Aufwand eine sichere Beurteilung möglich ist, auch eine Vereinfachung der Beurteilungsmethodik erfolgen. Bei *grenzigen* Situationen oder einer bereits erkennbaren Erheblichkeit durch hohe Hintergrund- oder Vorbelastungen bzw. bei ungünstigen Immissionsituationen kann der Beurteilungsaufwand erheblich steigen.

Unabhängig davon muss an der Verbesserung der Beurteilungsmethoden und der Datengrundlagen gearbeitet werden. Dies darf aber nicht Selbstzweck sein, sondern muss Emissions- und Immissionsvermeidungs- und -minderungsstrategien beinhalten.

Derzeit stoßen die Beurteilungsmethoden jedoch immer stärker an die Grenzen hinsichtlich der geforderten Aussagegenauigkeit. Dabei geht es nicht um einzelne Elemente der Beurteilungsmethodik sondern um die gesamte Kausalkette.

In Genehmigungsverfahren und Immissionsgutachten werden ganzheitliche Aussagen verlangt. Die Unterlagen müssen vollständig und plausibel sein. Verwaltungen, die Öffentlichkeit und die Gerichte fordern immer genauere Aussagen.

Um dies leisten zu können, sind wissenschaftliche Vorleistungen mehr denn je erforderlich und zwar nicht nur auf nationaler Ebene, sondern im Rahmen der EU und noch darüber hinaus, da die Immissionen keine Ländergrenzen kennen und Anlagenbetreiber dem globalen Wettbewerb ausgesetzt sind. Die gesetzlichen Regelungen im Bereich Immissionsschutz und die Festsetzung von Emissionsminderungszielen finden weitgehend auf europäischer Ebene statt. Deshalb ist auch eine Harmonisierung und Qualitätssicherung der Aktivitäten anzustreben.

Sinnvoll ist eine Abstimmung der Methodik und eine gegenseitige Anerkennung der Daten. Erst auf dieser Basis wird eine Vergleichbarkeit möglich und Minderungsmaßnahmen können effektiver umgesetzt werden. Unverzichtbar ist eine ständige bzw. regelmäßige Aktualisierung nach dem Stand der Technik.

Aus dieser Sicht ist die Weiterentwicklung der Emissionsdatenbasis mit dem Ziel,

- der Ermittlung der Daten nach normierter Methodik,
- der Differenzierung der Daten nach den Bedürfnissen der Praxis,
- der Bereitstellung vollständiger Datensätze und
- der regelmäßigen Aktualisierung der Daten nach dem Stand der Technik

erforderlich. Dies kann nicht ein einzelner Landwirt bzw. Anlagenbetreiber leisten, sondern das erfordert die Bündelung der Kompetenz und Verantwortung der Beteiligten.

Gefordert sind die Wissenschaft, die Sachverständigen, die Anbieter von Stallsystemen, der Gesetzgeber und die Verwaltungen, aber auch die den Berufsstand vertretenden Verbände.

## 6. Quellen

- [1] Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL): KTBL-Schrift 446: Nationaler Bewertungsrahmen Tierhaltungsverfahren. 2006
- [2] Verein Deutscher Ingenieure: VDI 3894 Blatt 1, Emissionen und Immissionen aus Tierhaltungsanlagen, Haltungsverfahren und Emissionen, Schweine, Rinder, Geflügel, Pferde. September 2011
- [3] Umweltbundesamt: Modellierung von Schadstoffeinträgen und ihren Wirkungen auf Ökosysteme und die Vegetation in Deutschland und Europa. Workshop am 8. Dezember 2009 in Dessau



Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

**Immissionsschutz** – Band 2

– Planung, Genehmigung und Betrieb von Anlagen –

Karl J. Thomé-Kozmiensky, Matthias Dombert, Andrea Versteyl,  
Wolfgang Rotard, Markus Appel.

– Neuruppin: TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky, 2011

ISBN 978-3-935317-75-7

ISBN 978-3-935317-75-7 TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky

Copyright: Professor Dr.-Ing. habil. Dr. h. c. Karl J. Thomé-Kozmiensky  
Alle Rechte vorbehalten

Verlag: TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky • Neuruppin 2011

Redaktion und Lektorat: Professor Dr.-Ing. habil. Dr. h. c. Karl J. Thomé-Kozmiensky,

Dr.-Ing. Stephanie Thiel, Elisabeth Thomé-Kozmiensky, M. Sc., Janin Burbott

Erfassung und Layout: Petra Dittmann, Sandra Peters,

Martina Ringgenberg, Ginette Teske

Druck: Mediengruppe Universal Grafische Betriebe München GmbH, München

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürfen.

Sollte in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien, z.B. DIN, VDI, VDE, VGB Bezug genommen oder aus ihnen zitiert worden sein, so kann der Verlag keine Gewähr für Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen. Es empfiehlt sich, gegebenenfalls für die eigenen Arbeiten die vollständigen Vorschriften oder Richtlinien in der jeweils gültigen Fassung hinzuzuziehen.